

# **Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)**

International application number: PCT/EP05/001873

International filing date: 23 February 2005 (23.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE

Number: 10 2004 009 109.9

Filing date: 25 February 2004 (25.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 27 May 2005 (27.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

26.04.2005

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:** 10 2004 009 109.9**Anmeldetag:** 25. Februar 2004**Anmelder/Inhaber:** DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart/DE**Bezeichnung:** Verfahren zum Verbinden eines Blechbauteils wie ein Rohr mit einem Gussmetallbauteil wie eine Öffnung eines Gehäuses, insbesondere für Abgasanlage**IPC:** B 23 K 26/28**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 6. April 2005  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

  
Stanschus

DaimlerChrysler AG  
BorgWarner Turbosystems GmbH

Lierheimer  
20.02.2004

Verfahren zum Verbinden eines Blechbauteils wie ein Rohr mit einem Gussmetallbauteil wie eine Öffnung eines Gehäuses, insbesondere für Abgasanlage

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verbinden und eine Verbindung eines Blechbauteils mit einem Bauteil aus Gussmetall. Die Erfindung betrifft insbesondere ein Verfahren zum Verbinden eines Rohrs mit einer Öffnung eines Gehäuses, eine Verbindung zwischen einem Rohr und einer Öffnung eines Gehäuses sowie eine Abgasanlage.

Verbindungen zwischen Rohren aus Blech und bspw. Gehäuseöffnungen aus gusseisernem Material werden üblicherweise durch Flansche inklusive Dichtung bereitgestellt. Nur so ist es möglich, einen leckagefreien Transport bspw. heißer Gase zwischen dem Rohr und der Gehäuseöffnung zu gewährleisten.

In Abgasanlagen von Kraftfahrzeugen ist gemäß bisherigen Konzepten vorgesehen, einen Blechkrümmer und ein gusseisernes Turbinengehäuse eines Abgasturboladers durch eine geschraubte Flanschverbindung miteinander zu verbinden. Eine Alternative hierfür ist der so genannte Integralkrümmer, bei dem ein Abgaskrümmer und das Turbinengehäuse aus einem Stück gegossen sind.

Aus der Druckschrift DE 198 19 946 A1 ist bekannt, ein Gasumlenkelement für einen Abgaskrümmer gasdicht mit einem motorseitigen Flansch zu verschweißen. Dieser Flansch ist in die-

sem Fall wiederum mit dem Motor zu verschrauben. Durch diese Maßnahme wird jedoch keine direkte Verbindung zwischen dem Abgaskrümmer und dem Motor oder bedarfsweise einem Turbolader realisiert.

In der Druckschrift DE 100 22 052 C2 wird offenbart, einen Einlasstrichter eines Turbinengehäuses mittels einer Schweißnaht direkt an einem Krümmer anzubinden. Ein Verschweißen dieser beiden Komponenten innerhalb einer Abgasanlage ist in diesem Fall nur deshalb möglich, weil der Einlasstrichter wie der Krümmer aus Blech gefertigt ist.

Hintergrund der vorliegenden Erfindung ist, eine direkte Verbindung zwischen einem Rohr aus Blech und einem Gehäuse aus Gussmetall zu realisieren.

Hierzu wird ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1, eine Verbindung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 10 sowie eine Abgasanlage mit den Merkmalen des Patentanspruchs 18 vorgeschlagen.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Verbinden eines Blechbauteils mit einem Bauteil aus Gussmetall werden das Blechbauteil und das Bauteil durch ein gepulstes Schweißverfahren miteinander verschweißt.

Mit der Erfindung wird die Schwierigkeit überwunden, Gussmetall mit Blech zu verschweißen. Gründe für diese Schwierigkeit sind unterschiedliche Schmelzeigenschaften, die temperaturabhängig sind, unterschiedliche Fließeigenschaften und unterschiedliche Gefüge dieser beiden metallischen Materialien.

In bevorzugter Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, ein Rohr mit einer Öffnung eines Gehäuses zu

verbinden, wobei das Rohr aus mindestens einem Blechbauteil und zumindest die Öffnung des Gehäuses aus Gussmetall gefertigt ist. Die Öffnung und das mindestens eine Blechbauteil werden durch ein gepulstes Schweißverfahren und/oder mit einer gepulsten Schweißstromquelle verschweißt.

Somit ist es möglich, eine direkte, stabile und gasdichte Verbindung zwischen zwei Vorrichtungen aus unterschiedlichen metallischen Materialien, in diesem Fall Blech und Gussmetall, zu realisieren. In diesem Anwendungsfall sind üblicherweise auftretende Unterschiede bezüglich Wandstärken des mit der Öffnung des Gehäuses zu verschweißenden Rohrs problematisch. Durch dicke Wandstärken wird viel Wärme aus einer beim Schweißen entstehenden Schmelze abgezogen, wodurch wiederum Risse an der Schweißnaht und den Wärmeeinflusszonen entstehen. Derartige Schwierigkeiten werden mit dem erfindungsgemäßen Verfahren überwunden.

Durch die erfindungsgemäße Maßnahme, beim Verschweißen eine gepulste Schweißstromquelle zu verwenden, wird in die Schweißnaht nur relativ wenig Wärme eingebracht. Es ist nunmehr möglich, das mindestens ein Blechbauteil des Rohrs mit der Öffnung des Gehäuses aus Gussmetall homogen und rissfrei zu verschweißen. Eine durch die gepulste Schweißstromquelle eingebrachte thermische Energiedichte wirkt entlang der Schweißnaht nur kurzzeitig auf die Fügepartner.

Die durch das erfindungsgemäße Verfahren bereitgestellte Verbindung gewährleistet bspw. einen leckagefreien Transport heißer Gase, wie bspw. von Abgasen, zwischen dem Rohr und dem Gehäuse.

Bei herkömmlichen Schweißverfahren ist die Schweißnaht bspw. einer Verzunderung, einer Abrasion oder hohen thermischen Be-

lastungen eines durch das Schweißen teilweise umgewandelten Gefüges ausgesetzt, wenn diese Schweißnaht direkt in einem heißen Gasstrom liegt. Hier besteht die Gefahr, dass sich die Schweißnaht löst.

Bei Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann ein Laserschweißverfahren, ein WIG-Schweißverfahren (Wolfram-Inert-Gas), oder ein MAG-Schweißverfahren (Metall-Aktiv-Gas) angewandt werden. Mit dem Laserschweißverfahren ist es möglich, die Schweißnaht zwischen dem Rohr und der Öffnung des Gehäuses durch extrem kurzzeitige Pulse zu beaufschlagen und somit präzise zu erhitzten. Bei dem WIG-Schweißverfahren brennt zwischen einem Werkstück und einer nicht abschmelzbaren Wolframelektrode ein Lichtbogen. Bei dem MAG-Schweißverfahren handelt es sich um ein besonders flexibles Lichtbogenschweißverfahren, da es sich zum Schweißen innerhalb eines Bereichs großer Blechdicken von 0,5 mm an aufwärts eignet. Bei dem MAG-Schweißverfahren können schmelzende Zusatzwerkstoffe zum Einsatz kommen, um die Schweißnaht zu erzeugen.

In Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass zumindest zu verschweißende Bereiche des mindestens einen Blechbauteils und der Öffnung des Gehäuses vor dem Verschweißen auf eine geeignete Bearbeitungstemperatur temperiert werden. Durch diese zusätzliche Maßnahme ist es möglich, an den zu verschweißenden Bereichen des mindestens einen Blechbauteils und der Öffnung des Gehäuses, wo also die Schweißnaht entsteht, einem zu großen Temperaturgradienten entgegen zu wirken. Somit werden thermische Inhomogenitäten, die Risse verursachen, entlang der beim Verschweißen entstehenden Schweißnaht vermieden. In Abhängigkeit einer bestehenden Ausgangstemperatur sind diese Bereiche entweder vorzuwärmen oder abzukühlen. Im Rahmen eines groß angelegten Fertigungsprozesses besteht die Möglich-

keit, zu verschweißende Komponenten unmittelbar nach einem vorhergehenden Fertigungsschritt, bei dem mindestens eine der Komponenten erhitzt wurde, zu schweißen. Dabei ist es möglich, die mindestens eine zu verschweißende Komponente innerhalb eines Glühofens auf die Bearbeitungstemperatur zu temperieren.

Andererseits kann eine gezielt Abkühlung mindestens einer der verschweißten Komponenten nach dem Verschweißen bei bestimmten Werkstoffkombinationen von Vorteil sein, um die Stabilität der Schweißnaht zu erhöhen.

Ist vorgesehen, ein doppelwandiges Rohr, das aus einem Innenrohr und einem Außenrohr, das aus dem mindestens einen Blechbauteil gefertigt ist, mit der Öffnung des Gehäuses zu verbinden, so ist gemäß bevorzugter Ausgestaltung des erfundungsgemäßen Verfahrens vorgesehen, das Innenrohr in die Öffnung des Gehäuses einzuführen, das Außenrohr evtl. auf die Öffnung aufzuschlieben und die Öffnung mit dem mindestens einen Blechbauteil, aus dem das Außenrohr gefertigt ist, zu verschweißen. Bei dieser Ausgestaltung der Erfindung ist demnach vorgesehen, dass das Gehäuse lediglich mit dem mindestens einen Blechbauteil des Außenrohrs mittels eines gepulsten Schweißverfahrens verschweißt wird. Zwischen dem Innenrohr und der Öffnung des Gehäuses wird somit ein Schiebesitz realisiert.

Bei der erfundungsgemäßen Verbindung zwischen einem Blechbauteil und einem Bauteil aus Gussmetall ist vorgesehen, dass das Blechbauteil und das Bauteil durch ein gepulstes Schweißverfahren miteinander verschweißt sind. Somit ist es möglich, zwischen dem Blechteil und dem Bauteil aus Gussmetall, die sich hinsichtlich der Gefüge sowie temperaturabhängiger

Schmelz- und Fließeigenschaften voneinander unterscheiden, eine Verbindung zu ermöglichen.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, eine Verbindung zwischen einem Rohr und einer Öffnung eines Gehäuses, wobei das Rohr aus mindestens einem Blechbauteil und zumindest die Öffnung des Gehäuses aus Gussmetall gefertigt ist, bereitzustellen. Die erfindungsgemäße Verbindung ist derart ausgestaltet, dass die Öffnung und das mindestens eine Blechbauteil mit einer gepulsten Schweißstromquelle und/oder durch ein gepulstes Schweißverfahren miteinander verschweißt sind. Somit wird eine stabile, leckagefreie und direkte Verbindung zwischen dem Rohr und der Öffnung des Gehäuses, die aus unterschiedlichen metallischen Materialien ausgebildet sind, realisiert.

Auf Flansche, die bislang zur Bereitstellung einer Verbindung zwischen gasführenden Teilen aus Blech und Gussmetall nötig sind, kann erfindungsgemäß verzichtet werden. Somit kann zur Bereitstellung der Verbindung sowohl Material, Gewicht als auch Bauraum eingespart werden. Selbst wenn die erfindungsgemäße Verbindung hohen Temperaturen, bspw. erzeugt durch Abgasströme, ausgesetzt ist, besteht keine Gefahr einer Rissbildung.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Gehäuse als Teil eines Abgasaggregats, bspw. eines Turboladers ausgebildet ist. Die Öffnung ist in diesem Fall als Zugaskanal dieses Abgasaggregats ausgebildet. Hierbei ist des Weiteren vorgesehen, dass das Rohr als Abgaskrümmer ausgebildet ist. Bei Anwendungen im Kraftfahrzeubereich ergeben sich durch die Erfindung innerhalb von Abgasanlagen eine Gewichtsoptimierung und eine optimale Bauraumnutzung, da ein

ansonsten benötigter Flansch zur Bereitstellung derartiger Verbindungen überflüssig ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Abgaskrümmer als luftspaltisolierter Abgaskrümmer ausgebildet ist. Das Rohr, aus dem der Abgaskrümmer ausgebildet ist, weist ein Innenrohr und ein Außenrohr, das aus dem mindestens einen Blechbauteil gefertigt ist, auf. Hierbei sind das Innenrohr und das Außenrohr durch einen Luftspalt voneinander getrennt.

Das Innenrohr ist in die Öffnung des Gehäuses eingeführt und das Außenrohr auf die Öffnung geschoben und die Öffnung mit dem mindestens einen Blechbauteil, aus dem das Außenrohr des Abgaskrümmers gefertigt ist, verschweißt. Durch diese Maßnahme wird ein Klemmen des Innenrohrs durch thermische Ausdehnung, die durch heiße Abgase verursacht wird, verhindert. Da das Innenrohr in die Öffnung und somit den Zugaskanal des Abgasaggregats geschoben ist, wird zusätzlich ein direkter Kontakt der Abgase mit einer zwischen dem Zugaskanal und dem mindestens einem Blechbauteil des Außenrohrs des Abgaskrümmers vorhandenen Schweißnaht vermieden.

Mit der Erfindung ist es möglich, Abgase mit einer Temperatur von bis zu 1050 °C leckagefrei zwischen dem luftspaltisolierten Abgaskrümmer und dem Turbolader zu transportieren. Zur Bereitstellung dieser Verbindung ist eine Außenwandung des Zugaskanals entsprechend einer Innenwandung des Außenrohrs bspw. zylindrisch ausgebildet.

Die erfindungsgemäße Abgasanlage mit einem Abgaskrümmer, der aus mindestens einem Blechbauteil gefertigt ist, und einem Abgasaggregat mit einem Gehäuse mit einer Öffnung, wobei zu mindest die Öffnung aus Gussmetall gefertigt ist, weist eine

Verbindung zwischen dem Abgaskrümmer und dem Abgasaggregat auf. Dabei ist vorgesehen, dass die Öffnung des Abgasaggregats und das mindestens eine Blechbauteil, aus dem der Abgaskrümmer gefertigt ist, mit einer gepulsten Schweißstromquelle miteinander verschweißt sind. Innerhalb der, die erfindungsgemäßen Merkmale aufweisenden, Abgasanlage ist es möglich, heiße Abgase zwischen dem Abgaskrümmer und dem Abgasaggregat leckagefrei zu transportieren.

Kommt bei einer Herstellung der zu verschweißenden Verbindung zwischen dem Abgaskrümmer und dem Abgasaggregat ein gepulstes Schweißverfahren, wie bspw. ein MAG-, WIG- oder Laserschweißverfahren zur Anwendung, so wird zwischen dem Abgaskrümmer und dem Abgasaggregat eine haltbare Schweißverbindung erzeugt, ohne dass dabei eine Wärmebehandlung, wie bspw. Glühen erforderlich ist. Allerdings kann bei einzelnen Werkstoffkombinationen auch ein Vorwärmen oder gezieltes Abkühlen miteinander zu verschweißender Komponenten sinnvoll sein.

In bevorzugter Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Abgasanlage ist der Abgaskrümmer als luftspaltisolierter Abgaskrümmer und das Abgasaggregat als Turbolader ausgebildet. Durch die erfindungsgemäß realisierbare Vermeidung einer Flanschverbindung zwischen dem luftspaltisierten Abgaskrümmer und dem Turbolader wird eine Leckage innerhalb der Abgasanlage vermieden, so dass Abgasvorschriften zuverlässig eingehalten werden.

Durch die Maßnahme, zwischen dem Innenrohr des luftspaltisierten Abgaskrümmers und dem Zugaskanal des Turboladers einen Schiebesitz bereitzustellen, ist es möglich hohe Abgastemperaturen von bis zu 1050 °C einzuleiten. Aufgrund dieser luftspaltisierten Ausbildung des Abgaskrümmers werden Spannungen an einer Schweißnaht zwischen dem Abgaskrümmer und dem

Turbolader vermieden. Erfindungsgemäß liegt die Schweißnaht nicht direkt am Gasstrom, so dass diese bei Betrieb der Abgasanlage, im Vergleich zu den hohen Temperaturen der Abgase, geringen Temperaturen ausgesetzt ist. Somit ist es wiederum möglich, die Verbindung geometrisch günstiger auszulegen, so dass weitaus geringere Wandstärken erforderlich sind.

Eine Wärmeausdehnung des bei Betrieb der Abgasanlage stark erhitzten Innénrohrs bzw. Gasführungsrohrs des luftspaltisierten Abgaskrümmers wird aufgrund des Schiebesitzes zwischen dem Gasführungsrohr und dem Turbolader in einfacher Weise kompensiert. Das Gasführungsrohr kann sich dabei in den Turbolader hinein ausdehnen, ohne dass dabei Kräfte übertragen werden, es ist also eine freie Dehnung des Gasführungs- bzw. Innenrohrs relativ zu dem Zugaskanal des Turboladers möglich.

Üblicherweise unterscheiden sich Wandstärken des Außenrohrs des luftspaltisierten Abgaskrümmers (ca. 2 mm) und der Wandung des Zugaskanals des Turboladers (ca. 4 mm) deutlich voneinander. Durch die Maßnahme, eine gepulste Schweißstromquelle zum Verbinden dieser beiden Komponenten zu benutzen, wird die bei herkömmlichen Schweißverfahren auftretende und im Unterschied der Wandstärken und der Unterschiedlichkeit der Materialien begründete Schwierigkeit, eine stabile und/oder gasdichte Schweißnaht bereitzustellen, überwunden.

Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der beiliegenden Zeichnung.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Die Erfindung ist anhand von Ausführungsbeispielen in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnung ausführlich beschrieben.

Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Anordnung in schematischer Darstellung.

Fig. 1 zeigt eine Verbindung 1 zwischen einem Rohr eines Abgaskrümmers 3 mit einer Öffnung 12 eines Gehäuses 13 eines Abgasaggregats, insbesondere eines Turboladers 5. Es ist vorgesehen, dass der Abgaskrümmer 3 ein Innenrohr 7 und ein Außenrohr 9 aufweist, wobei zumindest das Außenrohr 9 aus zumindest einem Blechteil gefertigt ist. Außerdem ist zwischen dem Innenrohr 7 und dem Außenrohr 9 ein Luftspalt 11 vorhanden. Demnach ist im vorliegenden Fall der Abgaskrümmer 3 als luftspaltisolierter Abgaskrümmer 3 ausgebildet. Das Gehäuse 13 des Turboladers 5 ist aus Gussmetall gefertigt.

Zur erfindungsgemäßen Bereitstellung der erfindungsgemäßen Verbindung 1 zwischen dem Abgaskrümmer 3 und dem Turbolader 5 ist vorgesehen, dass im Bereich einer Öffnung 12 des Gehäuses 13, also dem Zugaskanal des Turboladers 5 an einer Außenwandung eine zylindrische Anformung 15 angeformt ist.

Bei einem Zusammensetzen des doppelwandigen Abgaskrümmers 3 mit dem Gehäuse 13 des Turboladers 5 ist vorgesehen, dass zunächst das gasführende Innenrohr 7 in die Öffnung 12, also an einer Innенwandung des Gehäuses 13 des Turboladers 5 eingeführt wird. Das Außenrohr 9 des Abgaskrümmers 3 wird an der zylindrischen Anformung 15 am Zugaskanal 12 des Gehäuses 13 auf das Gehäuse 13 des Turboladers 5 aufgeschoben.

Anschließend ist vorgesehen, dass das Gehäuse 13 des Turboladers 5 entlang der zylindrischen Anformung 15 nur mit dem Au-

ßenrohr 9 des luftspaltisierten Abgaskrümmers 3 durch ein gepulstes Schweißverfahren mit einer gepulsten Schweißstromquelle verschweißt wird.

Durch Anwendung des gepulsten Schweißverfahrens wird pro Schweißpuls kurzzeitig geringe Wärmeenergie in eine Schweißstelle 17 zwischen dem Gehäuse 13 und dem Außenrohr 9 eingebracht. Als geeignetes gepulstes Schweißverfahren kann hierbei ein Laserschweißverfahren oder WIG-Schweißverfahren oder ein MAG-Schweißverfahren zu Anwendung kommen.

Aufgrund dieser erfindungsgemäßen Vorgehensweise ist es möglich, zwischen einem Blechteil wie dem Außenrohr 9 des Abgaskrümmers 3 und einem Bauteil aus Gussmetall, wie dem Gehäuse 13 des Turboladers 5, die erfindungsgemäße Verbindung 1 derart zu realisieren, daß diese mechanisch stabil und/oder gasdicht ausgebildet ist. Ein normales Schweißverfahren, bei dem im Vergleich zu der erfindungsgemäßen Vorgehensweise viel Wärmeenergie in die Schweißstelle 17 eingebracht wird, ist für diesen Zweck, wie nachstehend erläutert, nicht geeignet.

Die Schwierigkeit ein Bauteil aus Gussmetall mit einem Blechbauteil zu verschweißen, ist in den unterschiedlichen Schmelzeigenschaften dieser beiden metallischen Materialien begründet. Blech und Gussmetall unterscheiden sich durch unterschiedliche Schmelztemperaturen, unterschiedliche Fließeigenschaften sowie durch unterschiedliche strukturelle Gefüge. Dies erschwert es, zwischen diesen beiden metallischen Materialien mit herkömmlichen Schweißverfahren eine homogene, mechanisch stabile bzw. gasdichte Schweißverbindung zu realisieren. Außerdem kommen wie im vorliegenden Fall noch erhebliche Wandstärkenunterschiede zwischen dem Außenrohr 9 und dem Gehäuse 13 hinzu. Aufgrund der dickeren Wandstärke des Gehäuses 13 besteht bei herkömmlichen Schweißverfahren die

Gefahr, dass viel Wärme aus der Schmelze abgezogen wird, was zu Rissbildungen führen kann.

Eine Wandung der Öffnung 12 des Gehäuses 13 des Turboladers 5 mündet erfindungsgemäß in den Luftspalt 11 zwischen dem Innenrohr 7 und dem Außenrohr 9 des luftspaltisolierten Abgaskrümmers 3. Dabei ist erfindungsgemäß berücksichtigt, dass zwischen einer Innenwandung der Öffnung 12 des Gehäuses 13 und dem Innenrohr 7 des luftspaltisolierten Abgaskrümmers 3 ein Schiebesitz 19 vorhanden ist.

Die erfindungsgemäße Verbindung 1 ist innerhalb einer Abgasanlage eines Kraftfahrzeugs angeordnet. Der luftspaltisierte Abgaskrümmer 3 ist mit Zylindern eines Verbrennungsmotors verbunden. Bei Betrieb des Verbrennungsmotors entstehende Abgase strömen dabei in Richtung des gebogenen Pfeils durch das gasführende Innenrohr 7 des luftspaltisolierten Abgaskrümmers 3 in Richtung des Turboladers 5. Hierbei auftretende, thermisch bedingte Ausdehnungen des gasführenden Innenrohrs 7 werden innerhalb der erfindungsgemäßen Verbindung 1 wegen des Schiebesitzes 19 zwischen den gasführenden Innenrohr 7 und der Innenwandung des Gehäuses 13 an der Öffnung 12 kompensiert. Bei dieser Anordnung ist es möglich, dass das gasführende Innenrohr 7 an dem Schiebesitz 19 relativ zu der Innenwandung des Gehäuses 13 zur Kompensation thermischer Ausdehnungen eine Verschiebung relativ zu dem Gehäuse 13 durchführen kann.

Aufgrund der luftspaltisierten Ausführung des Abgaskrümmers 3 ist zudem gewährleistet, dass die Schweißstelle 17 an der Verbindung 1 zwischen dem Außenrohr 9 und dem Gehäuse 13 nicht direkt den strömenden Abgasen ausgesetzt ist. Somit ist die Schweißstelle 17 aufgrund der Luftspaltisolierung mit geringeren Temperaturen als den eigentlichen Temperaturen der

Abgase beaufschlagt. Die Schweißstelle 17 ist somit verhältnismäßig geringfügigen Spannungen ausgesetzt. Die erfindungsgemäße Verbindung kann demnach bei geringen Wandstärken geometrisch günstig ausgelegt werden. Hierzu durchgeführte Versuche haben ergeben, dass aufgrund der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Verbindung 1 Abgase mit Temperaturen von bis zu 1050 °C von dem Abgaskrümmer 3 zu dem Turbolader 5 transportiert werden können.

Erfindungsgemäß ist es unabhängig von speziellen Anwendungen in Abgasanlagen von Kraftfahrzeugen möglich, zwischen einem Blechbauteil, wie dem Außenrohr 9 des luftspaltisierten Abgaskrümmers 3 und einem Bauteil aus Gussmetall, wie dem Gehäuse 13 des Turboladers 5, eine stabile, rissfreie Schweißverbindung zu realisieren. Die innerhalb des gasführenden Innenrohrs 7 des luftspaltisierten Abgaskrümmers 3 in Richtung des Pfeils in den Turbolader 5 strömenden heißen Abgase werden durch die erfindungsgemäße Verbindung 31 leckagefrei transportiert.

Bislang ist es erforderlich, derartige Verbindungen insbesondere in Abgasanlagen zwischen zwei Komponenten, die aus unterschiedlichen metallischen Materialien, wie Blech im Falle des Abgaskrümmers 3 und Gussmetall im Falle des Gehäuses 13 des Turboladers 5, ausgebildet sind, über eine Flanschverbindung miteinander zu verbinden. Aufgrund der erfindungsgemäßen Herstellung sowie Ausgestaltung der Verbindung 1 kann auf einen derartigen Flansch nunmehr verzichtet werden.

Somit ist es möglich, Verbindungen in Abgasanlagen, wie die erfindungsgemäße Verbindung 1, optimal auszustalten. Da kein Flansch mehr benötigt wird, ergeben sich somit eine Materialersparnis sowie eine Gewichtsreduzierung, zudem werden Platzprobleme gelöst.

DaimlerChrysler AG  
BorgWarner Turbosystems GmbH

Lierheimer  
20.02.2004

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verbinden eines Blechbauteils (9) mit einem Bauteil (13) aus Gussmetall, bei dem das Blechbauteil (9) und das Bauteil (13) durch ein gepulstes Schweißverfahren miteinander verschweißt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1 zum Verbinden eines Rohrs (3) mit einer Öffnung (12) eines Gehäuses (13), wobei das Rohr (3) aus mindestens einem Blechbauteil (9) und zumindest die Öffnung (12) des Gehäuses (13) aus Gussmetall gefertigt ist, bei dem die Öffnung (12) und das mindestens eine Blechbauteil (9) durch ein gepulstes Schweißverfahren miteinander verschweißt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Verbindung mit einer gepulsten Schweißstromquelle bereitgestellt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem ein Laserschweißverfahren angewandt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem ein WIG-Schweißverfahren angewandt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem ein MAG-Schweißverfahren angewandt wird.

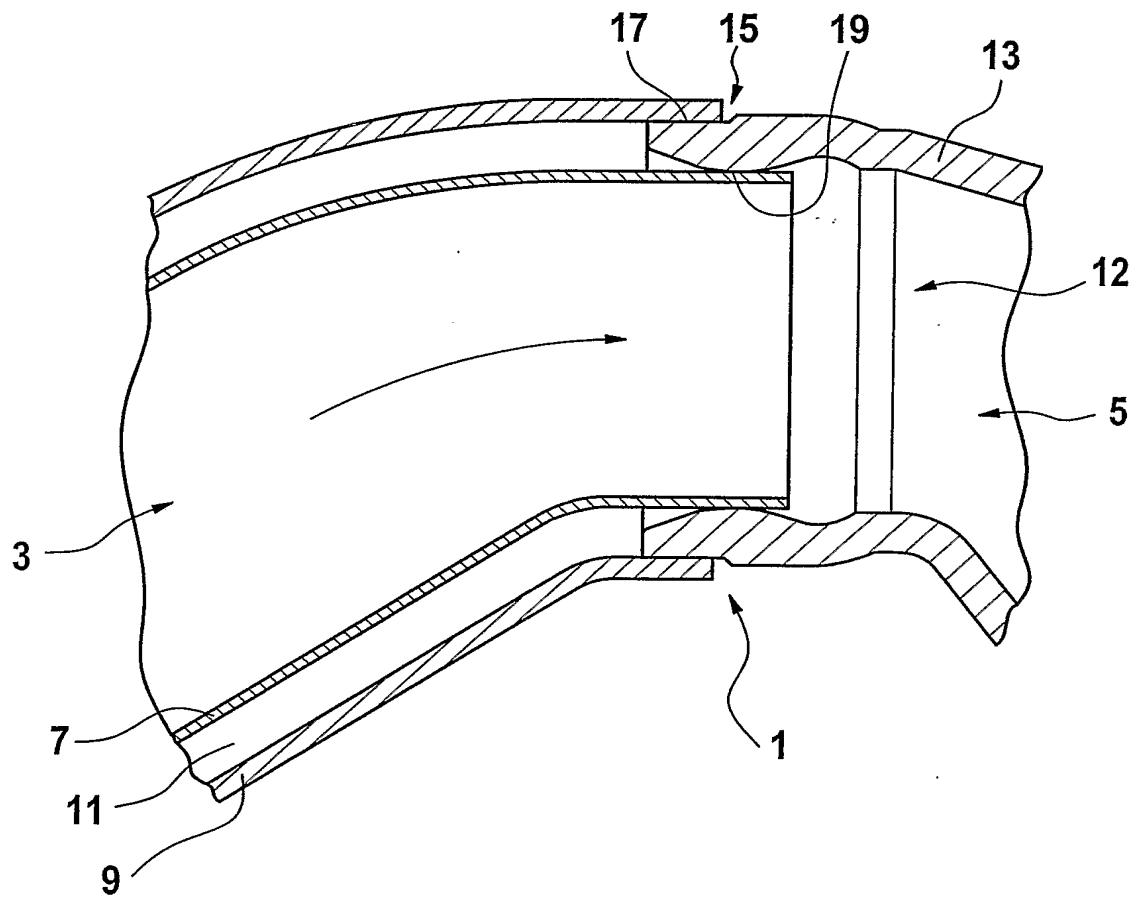
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem zumindest zu verschweißende Bereiche des mindestens einen Blechbauteils (9) und der Öffnung (12) des Gehäuses (13) vor dem Verschweißen auf eine Bearbeitungstemperatur temperiert werden.
8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem zumindest zu verschweißende Bereiche des mindestens einen Blechbauteils (9) und der Öffnung (12) des Gehäuses (13) nach dem Verschweißen gezielt abgekühlt werden.
9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche für ein Rohr, das aus einem Innenrohr (7) und einem Außenrohr (9), das aus dem mindestens einen Blechbauteil gefertigt ist, ausgebildet ist, bei dem das Innenrohr (7) in die Öffnung (12) des Gehäuses (13) eingeführt und die Öffnung (12) mit dem mindestens einen Blechbauteil, aus dem das Außenrohr (9) gefertigt ist, verschweißt wird.
10. Verbindung zwischen einem Blechbauteil (9) und einem Bauteil (13) aus Gussmetall, bei dem das Blechbauteil (9) und das Bauteil (13) durch ein gepulstes Schweißverfahren miteinander verschweißt sind.
11. Verbindung nach Anspruch 10 zwischen einem Rohr (3) und einer Öffnung (12) eines Gehäuses (13), wobei das Rohr (3) aus mindestens einem Blechbauteil (9) und zumindest die Öffnung (12) des Gehäuses (13) aus Gussmetall gefertigt ist, bei der die Öffnung (12) und das mindestens eine Blechbauteil (9) mit einer gepulsten Schweißstromquelle verschweißt sind.
12. Verbindung nach Anspruch 10 oder 11, bei der das Rohr (3) ein Innenrohr (7) und ein Außenrohr (9), das aus dem min-

destens einem Blechbauteil gefertigt ist, aufweist, wobei das Innenrohr (7) und das Außenrohr (9) durch einen Luftspalt (11) voneinander getrennt sind.

13. Verbindung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der das Innenrohr (7) in die Öffnung (12) des Gehäuses (13) eingeführt und die Öffnung (12) mit dem mindestens einen Blechbauteil, aus dem das Außenrohr (9) gefertigt ist, verschweißt ist.
14. Verbindung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der das Rohr als Abgaskrümmer (3) ausgebildet ist.
15. Verbindung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der das Innenrohr (7) als Gasführungsrohr (7) eines luftspaltisierten Abgaskrümmers (3) ausgebildet ist.
16. Verbindung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der das Gehäuse als Teil eines Abgasaggregats (5) und die Öffnung als Zugaskanal (12) dieses Abgasaggregats (5) ausgebildet ist.
17. Verbindung nach Anspruch 16, bei der das Abgasaggregat als Turbolader (5) ausgebildet ist.
18. Abgasanlage mit einem Abgaskrümmer (3), der aus mindestens einem Blechbauteil gefertigt ist, und einem Abgasaggregat (5) mit einem Gehäuse mit einer Öffnung (12), wobei zumindest die Öffnung (12) aus Gussmetall gefertigt ist, bei der die Öffnung (12) des Abgasaggregats (5) und das mindestens eine Blechbauteil, aus dem der Abgaskrümmer (3) gefertigt ist, mit einer gepulsten Schweißstromquelle verschweißt sind.

19. Abgasanlage nach Anspruch 18, bei dem der Abgaskrümmer als Luftspaltisolierter Abgaskrümmer (3) und das Abgasaggregat als Turbolader (5) ausgebildet ist.

1 / 1



DaimlerChrysler AG  
BorgWarner Turbosystems GmbH

Herr Lierheimer  
20.02.2004

### Zusammenfassung

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Verbinden eines Blechbauteils (3) mit einem Bauteil (5) aus Gussmetall werden das Blechbauteil (3) und das Bauteil (5) durch ein gepulstes Schweißverfahren miteinander verschweißt. Insbesondere kann auf diese Weise ein Blechrohr (3) mit der Öffnung (12) eines Gehäuses (13) aus Gussmetall verschweißt werden. Dieser Vorteil kann für eine Abgasanlage mit Abgaskrümmer (3) und Abgasaggregat wie Turbolader (5) genutzt werden.

(Fig. 1)

